

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11296885 A**

(43) Date of publication of application: **29.10.99**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/125**  
**G11B 7/00**

(21) Application number: **10091630**

(22) Date of filing: **03.04.98**

(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(72) Inventor: **ABE MICHIHARU**

(54) **RECOMMENDED RECORDING POWER DISPLAY METHOD IN OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, RECOMMENDED OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD AND REPRODUCING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently express the recording light wavelength dependency of recommended recording power, to effectively utilizing the few parameters, and to correct the recording power at a sufficiently practical level to some change of a recording light wavelength.

SOLUTION: At least, values of  $\lambda_c$ ,  $P_o(\lambda_c)$ ,  $\lambda_p$  are provided as the parameter expressing the recommended

recording power so that the recommended recording power in an optical information recording medium is obtained by  $P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) \times (\lambda/\lambda_c)^{\gamma_p}$ . The expression of  $P_o(\lambda)$  contains only one of the parameter of the wavelength dependency, and the value of  $(\lambda)$  is 830 nm to 400 nm since it is visible rays regularly, and since the range of the wave-length that  $P_o(\lambda)$  is defined is 5 nm to 50 nm, the wavelength dependency is shown efficiently by a remarkably few parameters, and even when a recording recommended value is provided with the wavelength dependency, the necessity that the value of  $P_o$  is displayed beforehand at every wavelength is eliminated, and since the wavelength dependency can be covered with the three values, the display efficiency is improved.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-296885

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125  
7/00

G 1 1 B 7/125  
7/00

C  
L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-91630

(22) 出願日 平成10年(1998)4月3日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 安倍 通治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録媒体における推奨記録パワー表示方法、推奨光学的情報記録媒体、光学的情報記録方法および再生装置

(57) 【要約】

【課題】 少ないパラメータで推奨記録パワーの記録光波長依存性を効率的に表し、この少ないパラメータを有効に利用し、記録光波長の多少の変化に対して実用十分なレベルで記録パワーを校正できるようにする。

【解決手段】 光学的情報記録媒体における推奨記録パワーを、 $P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$ によって求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を備えている。 $P_o(\lambda)$ の式は、波長依存性のパラメータを1つしか含んでおらず、 $\lambda$ の値は通常可視光であるから830nmないし400nmの値であり、 $P_o(\lambda)$ が定義される波長の範囲は5nmないし50nmであるため、極めて少ない数のパラメータで効率よく波長依存性を表すことができ、記録推奨値が波長依存性を持っていても、各波長毎に $P_o$ の値の表示しておく必要がなく、上記3つの値でカバーできるので表示の効率がよい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学的情報記録媒体における推奨記録パワーを表示する方法において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで、波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッドの記録レーザ光波長を表し、5 nm ないし 50 nm の所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す $\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

が求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体における推奨記録パワー表示方法。

【請求項 2】 光学的情報記録媒体において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで、波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッドの記録レーザ光波長を表し、5 nm ないし 50 nm の所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

$\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

が求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ 値が光学的情報記録媒体の一部に記録されていることを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 3】 請求項 2 の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて、記録パワーの設定を行うことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 4】 請求項 2 の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて、記録パワーの設定を行うことを特徴とする光学的情報再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクなどの光学的情報記録媒体における推奨記録パワー表示方法、推奨記録パワーを表示した光学的情報記録媒体、推奨記

録パワーを表示した光学的情報記録媒体に光学的情報を記録する方法および光学的情報再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の技術としては、例えば、特開平 9 - 1 3 8 9 4 6 号公報に示されるように、光ディスク媒体の一部に推奨記録パワーに関する情報を記録しておき、この情報を光ディスクドライブで読み取り、この情報をもとに、推奨記録パワーを設定したり、推奨記録パワーを目安にして更に最適の記録パワーを校正して求める方法が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、CD-R (Recordable Compact Disc) あるいは DVD-R (Recordable DVD Disc) に使われている色素系のディスクは、波長が数 nm 変化しただけで、最適記録パワーが大きくずれてしまい、所謂、最適記録パワーの波長依存性が大きい。そのために、記録波長が少し変わっただけで、実際の最適記録パワーを光ディスクに記録してある推奨記録パワーだけからでは、正確に設定することができないという問題があった。また、最適記録パワーの波長依存性を反映しようとする、波長毎に最適記録パワーを表示する必要がある、多くのパラメータを備えなければならない、実用的ではなかった。

【0004】本発明は、上述のごとき従来技術の欠点を改善し、少ないパラメータで推奨記録パワーの記録光波長依存性を効率的に表し、この少ないパラメータを有効に利用し、記録光波長の多少の変化に対して実用十分なレベルで記録パワーを校正できる光学的情報記録媒体および記録方法及び再生装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、光学的情報記録媒体における推奨記録パワーを表示する方法において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで、波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド (PUH) の記録レーザ光波長を表し、5 nm ないし 50 nm の所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

$\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

が求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を備えたことを特徴としたものである。

【0006】請求項2の発明は、光学的情報記録媒体において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで、波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド（PUH）の記録レーザ光波長を表し、5nmないし50nmの所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

$\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

が求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ 値が光学的情報記録媒体の一部に記録されていることを特徴としたものである。

【0007】請求項3の発明は、請求項2の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて、記録パワーの設定を行う光学的情報記録方法の特徴としたものである。

【0008】請求項4の発明は、請求項2の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて、記録パワーの設定を行う光学的情報再生装置の特徴としたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】（請求項1の発明）請求項1の発明は、光学的情報記録媒体における推奨記録パワーを表示する方法において、推奨記録パワーが次式：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド（PUH）の記録レーザ光波長を表し、5nmないし50nmの所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

$\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

によって求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を備えたことを特徴とする光学的情報記録媒体における推奨記録パワー表示方法である。

【0010】上記 $P_o(\lambda)$ の式は、明らかに、波長依存性のパラメータを1つしか含んでおらず、 $\lambda$ の値は、

通常可視光であるから830nmないし400nmの値であり、更に、 $P_o(\lambda)$ が定義される波長の範囲は、5nmないし50nmであるため、極めて少ない数のパラメータで効率よく波長依存性を表すことができ、記録推奨値が波長依存性を持っていても、各波長毎に $P_o$ の値の表示をしておく必要がなく、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の3つの値でカバーできるので表示の効率がよい。

【0011】（請求項2の発明）請求項2の発明は、光学的情報記録媒体において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド（PUH）の記録レーザ光波長を表し、5nmないし50nmの所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

$\wedge$ ：“ $\wedge$ ”はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

が求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ 値が光学的情報記録媒体の一部に記録されていることを特徴とする光学的情報記録媒体である。

【0012】波長依存性を含んだ推奨記録パワーを表すパラメータが効率的に光学的情報記録媒体に記録されているので、これらのパラメータを記録するために記録媒体の情報を余分に消費することなく、また、これらのパラメータは、光学的情報記録再生装置で読み取ることができるので、光学的情報記録再生装置のレーザ光源の波長が多少 $\lambda_c$ の値と異なっても、読み取った情報を基に正確な記録パワーの設定が可能になる。

【0013】（請求項3の発明）請求項3の発明は、請求項2の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて記録パワーの設定を行うことを特徴とする光学的情報記録再生方法である。

【0014】請求項2の光学的情報記録媒体に記録された推奨記録パワーを表すパラメータ $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ 値は、光学的情報記録再生装置で読み取ることができるので、光学的情報記録再生装置のレーザ光源の波長が多少 $\lambda_c$ の値と異なっても、読み取った情報を基に正確な記録パワーの設定が可能になる。

【0015】（請求項4の発明）請求項4の発明は、請求項2の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて記録パ

ワ-の設定を行うことを特徴とする光学的情報記録装置である。

【0016】請求項2の光学的情報記録媒体に記録された推奨記録パワーを表すパラメータ $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値は、光学的情報記録再生装置で読み取ることができるので、光学的情報記録再生装置のレーザ光源の波長が多少 $\lambda_c$ の値と異なっているとしても、読み取った情報を基に正確な記録パワーの設定が可能であるので、このような構成の光学的情報記録再生装置の記録動作の信頼性を高くすることができる。

【0017】次に、本発明の実施例を説明する。 $P_o$ を推奨記録パワーとし、光学的情報記録装置の記録光波長 $\lambda$ に対する依存性を考慮し、次式：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド（PUH）の記録レーザ光波長を表し、一例として630nmないし655nmの範囲で定義されるものとする

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

^： “^” はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

を適用すると、波長 $\lambda$ の値が630nmないし655nmの狭い範囲であれば、 $\gamma_p$ の値は、次の式で近似できるので、 $P_o$ と $\lambda$ の関係から両対数のグラフの傾きとし

$\lambda$ (nm)	$P_o(\lambda)$ at each $\gamma_p$						
	0	5	10	15	20	25	30
630	10.00	9.61	9.24	8.88	8.54	8.21	7.89
635	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
640	10.00	10.40	10.82	11.25	11.70	12.17	12.65
645	10.00	10.81	11.69	12.64	13.67	14.78	15.98
650	10.00	11.24	12.63	14.19	15.95	17.93	20.15
655	10.00	11.68	13.64	15.92	18.59	21.71	25.35

【0021】

【発明の効果】請求項1の発明は、光学的情報記録媒体における推奨記録パワーを表示する方法において、推奨記録パワーが次式：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$P_o(\lambda)$ ：波長 $\lambda$ における推奨記録パワーで波長 $\lambda$ に依存した値を表す

$\lambda$ ：記録ピックアップヘッド（PUH）の記録レーザ光波長を表し、5nmないし50nmの所定の範囲で定義される

$\lambda_c$ ：前記波長 $\lambda$ の範囲の一つの光波長を表す

$P_o(\lambda_c)$ ：前記波長 $\lambda_c$ における推奨記録パワー値を表す

^： “^” はべき乗演算を表す

$\gamma_p$ ：推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性を表す

て容易に $\gamma_p$ の値を求めることができる。

$$\gamma_p = d \{ \log(P_o) \} / d \{ \log(\lambda) \}$$

【0018】 $P_o(\lambda_1)$ と $P_o(\lambda_2)$ が、 $\lambda_1$ （630nm～640nm）と $\lambda_2$ （645nm～655nm）にそれぞれ対応して既知のとき、 $\gamma_p$ の値は、更に次の式で近似的に与えられるので、簡単な代数演算により容易に求めることができる。

$$\gamma_p = [ \{ P_o(\lambda_2) - P_o(\lambda_1) \} / \{ P_o(\lambda_2) + P_o(\lambda_1) \} * 2 ] / \{ (\lambda_2 - \lambda_1) / (\lambda_2 + \lambda_1) * 2 \},$$

光学的情報記録媒体の光吸収率 $Abs(\lambda_1)$ と $Abs(\lambda_2)$ が、 $\lambda_1$ （630nm～640nm）と $\lambda_2$ （645nm～655nm）にそれぞれ対応して既知でかつ更に $P_o(\lambda_1)$ が $1/Abs(\lambda)$ に比例しているとみなせるとき、 $\gamma_p$ の値は、次の式で近似的に与えられるので、簡単な代数演算により容易に求めることができる。

$$\gamma_p = [ \{ Abs(\lambda_1) - Abs(\lambda_2) \} / \{ Abs(\lambda_1) + Abs(\lambda_2) \} * 2 ] / \{ (\lambda_2 - \lambda_1) / (\lambda_2 + \lambda_1) * 2 \}$$

【0019】表1及び図1は、波長依存性パラメータの値 $\gamma_p$ が0（波長依存性が全くないとき）から30（波長依存性が大きいとき）の値を取ったときの推奨記録パワー $P_o$ の波長依存性の例を示す。ここで、 $P_o$ の値は、波長635nmのとき10mWに揃えている。

【0020】

【表1】

によって求められるように、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を備えていることを特徴とするもので、上記 $P_o(\lambda)$ の式から、明らかなように、波長依存性のパラメータを1つしか含んでおらず、 $\lambda$ の値は、通常可視光であるから830nmないし400nmの値であり、更に、 $P_o(\lambda)$ が定義される波長の範囲は、5nmないし50nmであるため、極めて少ない数のパラメータで効率よく波長依存性を表すことができ、記録推奨値が波長依存性を持っていても、各波長毎に $P_o$ の値の表示しておく必要がなく、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の3つの値でカバーできるので表示の効率がよい。

【0022】請求項2の発明は、光学的情報記録媒体において、次式によって推奨記録パワー：

$$P_o(\lambda) = P_o(\lambda_c) * (\lambda / \lambda_c)^{\gamma_p}$$

ここに、

$\gamma_p$ : 推奨記録パワー  $P_0$  の波長依存性を表す

【００２３】請求項３の発明は、請求項２の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて記録パワーの設定を行うこと

【 0 0 2 4 】 請求項 4 の発明は、請求項 2 の光学的情報記録媒体より、推奨記録パワーを表すパラメータとして、少なくとも、 $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値を読み取り、その情報に基づいて記録パワーの設定を行うことを特徴とする光学的情報記録装置で、請求項 2 の光学的情報記録媒体に記録された推奨記録パワーを表すパラメータ  $\lambda_c$ 、 $P_o(\lambda_c)$ 、 $\gamma_p$ の値は、光学的情報記録再生装置で読み取ることができるので、光学的情報記録媒再生装置のレーザ光源の波長が多少  $\lambda_c$  の値と異なっても、読み取った情報を基に正確な記録パワーの設定が可能であるので、このような構成の光学的情報記録再生装置の記録動作の信頼性を高くすることができる。

【図 1】 波長依存性パラメータの値  $\gamma_p$  が 0 (波長依存性が全くないとき) から 30 (波長依存性が大きいとき) の値を取ったときの推奨記録パワー  $P_o$  の波長依存性の例を示すものである。

Wavelength (nm)	ypo=0	ypo=5	ypo=10	ypo=15	ypo=20	ypo=30
630	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
635	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
640	10.00	10.00	10.00	10.50	11.00	12.50
645	10.00	10.00	10.00	11.50	13.00	16.00
650	10.00	10.00	10.00	12.50	15.00	20.00
655	10.00	10.00	10.00	13.50	17.00	25.00